

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-312115

(43)Date of publication of application : 08.11.1994

(51)Int.Cl.

B01D 53/32

B01D 46/02

B01D 53/34

B01D 53/34

B03C 3/02

(21)Application number : 05-103407

(71)Applicant : TAKUMA CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1993

(72)Inventor : KITO HIDEHIRO  
YAMADA SADAKAZU  
KISHIDA HIROYUKI

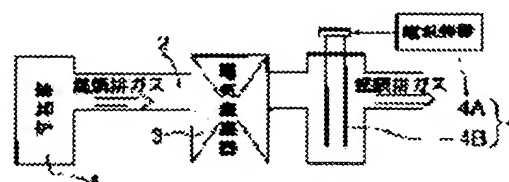
## (54) EXHAUST GAS TREATMENT DEVICE USING PLASMA

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To remove dioxin in a gas phase with the concurrent action to restrain the generation of nitrogen oxide by incineration under a low oxygen combustion by providing an exhaust gas treatment device with a means of generating plasma which generates an atmosphere of cold plasma by applying a short pulsed charge to a combustion exhaust gas, halfway through a combustion exhaust gas discharge path from an incinerator.

**CONSTITUTION:** A means 4 of generating plasma which generates an atmosphere of cold plasma state by applying a short pulsed charge to a combustion exhaust gas, is equipped halfway through a combustion exhaust gas discharge part 2 from an incinerator 1.

Consequently, it is possible to obtain an exhaust gas treatment device capable of removing dioxin in a gas phase with a concurrent action to restrain the generation of nitrogen oxide by burning at a low oxygen level, as low-cost equipment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-312115

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/32	Z A B	8014-4D		
46/02	Z A B Z	7446-4D		
53/34	Z A B			
	1 3 4 E			
B 0 3 C 3/02	A	8925-4D		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-103407

(22)出願日 平成5年(1993)4月30日

(71)出願人 000133032

株式会社タクマ

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目3番23号

(72)発明者 木藤 栄寛

大阪府大阪市北区堂島浜一丁目3番23号

株式会社タクマ内

(72)発明者 山田 定和

大阪府大阪市北区堂島浜一丁目3番23号

株式会社タクマ内

(72)発明者 岸田 寛之

大阪府大阪市北区堂島浜一丁目3番23号

株式会社タクマ内

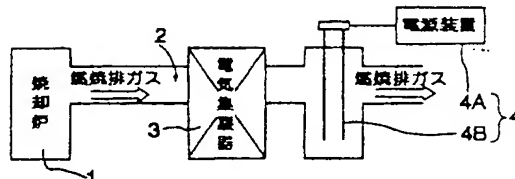
(74)代理人 弁理士 北村 修

(54)【発明の名称】 プラズマ利用の排ガス処理装置

(57)【要約】

【目的】 低酸素燃焼での焼却を行って窒素酸化物の生成を抑制しながらも、ガス状のダイオキシンを除去できる排ガス処理装置を提供する。

【構成】 焼却炉1からの燃焼排ガス排出路2の途中に燃焼排ガス中に短パルス荷電を印加してコールドプラズマ状態の雰囲気を発生するプラズマ発生手段4を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼却炉（1）からの燃焼排ガス排出路（2）の途中にコールドプラズマ状態の雰囲気が発生するプラズマ発生手段（4）を設けてあるプラズマ利用の排ガス処理装置。

【請求項2】 前記プラズマ発生手段（4）として、燃焼排ガス中に短パルス荷電を印加する手段を設けてある請求項1記載のプラズマ利用の排ガス処理装置。

【請求項3】 前記燃焼排ガス排出路（2）に、燃焼排ガス中のダストを除去する電気集塵機（3）を設け、その電気集塵機（3）よりも下流側の燃焼排ガスを処理対象とする状態に前記プラズマ発生手段（4）を設けてある請求項1又は2記載のプラズマ利用の排ガス処理装置。

【請求項4】 前記燃焼排ガス排出路（2）に、燃焼排ガス中のダストを除去するバグフィルター（5）を設け、そのバグフィルター（5）よりも下流側の燃焼排ガスを処理対象とする状態に前記プラズマ発生装置（4）を設けてある請求項1又は2記載のプラズマ利用の排ガス処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、都市ゴミや産業廃棄物の焼却処理において焼却炉から排出される燃焼排ガスを処理対象とする排ガス処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】焼却炉からの燃焼排ガスを処理対象とする排ガス処理装置として従来では、燃焼排ガス排出路に、電気集塵機やバグフィルターを設けて燃焼排ガス中のダストを除去するようにしたものや、活性炭や活性コークスなどの吸着剤を設けて燃焼排ガス中のダイオキシンを吸着除去するようにしたものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の技術のうち、電気集塵機やバグフィルターによる処理では、燃焼排ガス中に含まれているダイオキシンのうちダスト中に含まれているものはダストとともに除去できるものの、非常に微細なダストに付着したダイオキシン及び沸点が低いガス状のダイオキシンを除去できないという欠点があった。また、活性炭や活性コークスなどの吸着剤による吸着処理では、原理的にはガス状のダイオキシンをも除去することができるものの、ダイオキシンを吸着した使用済みの廃吸着剤の後処理が必要になる他、次のような欠点があった。すなわち、燃焼排ガス温度が150℃以上であると、吸着したダイオキシンが脱着されて放出してしまい活性炭の吸着性能が低下して所期の吸着除去を行えなくなる。また、燃焼排ガス温度は運転条件によって変動することが常で、高温になると今まで吸着していたダイオキシンが放出されて燃焼排ガス中に再飛散してしまうために、温度コントロールを要する。

従って燃焼排ガスの温度を150℃よりも低くする必要があるが、そうすると、設備の燃焼排ガスに接触する接触部の構成材料の低温腐食対策が必要となる。本発明の目的は、低酸素燃焼での焼却を行って窒素酸化物の生成を抑制しながらも、ガス状のダイオキシンを除去できる排ガス処理装置を提供する点にある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明によるプラズマ利用の排ガス処理装置の特徴は、焼却炉からの燃焼排ガス排出路の途中にコールドプラズマ状態の雰囲気が発生するプラズマ発生手段を設けてある点にある。本発明の第2発明によるプラズマ利用の排ガス処理装置の特徴は、上記第1発明において、前記プラズマ発生手段として、燃焼排ガス中に短パルス荷電を印加する手段を設けてある点にある。本発明の第3発明によるプラズマ利用の排ガス処理装置の特徴は、上記第1及び第2発明において、前記燃焼排ガス排出路に、燃焼排ガス中のダストを除去する電気集塵機を設け、その電気集塵機よりも下流側の燃焼排ガスを処理対象とする状態に前記プラズマ発生手段を設けてある点にある。本発明の第4発明によるプラズマ利用の排ガス処理装置の特徴は、上記第1及び第2発明において、前記燃焼排ガス排出路に、燃焼排ガス中のダストを除去するバグフィルターを設け、そのバグフィルターよりも下流側の燃焼排ガスを処理対象とする状態に前記プラズマ発生装置を設けてある点にある。

【0005】

【作用】第1発明によれば、プラズマ発生手段により、燃焼排ガス排出路の途中で燃焼排ガスをプラズマ状態の雰囲気にするのであって、プラズマ状態の雰囲気では、燃焼排ガス中の分子・イオンなどの自由度が非常に高く、分子の分解及び再結合が極めて容易に進行するから、燃焼排ガス中のダイオキシンを前記のプラズマ状態の雰囲気において分解処理することができる。しかも、プラズマ状態として、コールドプラズマ状態を発生するため、雰囲気を過剰に高温化することがない。第2発明によれば、非常に立上りが早く（立上り：100ns程度）で、パルス幅が極めて短い（半値幅：数百ns）短パルスの高電圧を用いることにより、アーク放電の原因となるイオンの加速を招来することなく、イオンに比べて質量が小さくて応答の早い電子のみを加速して、間欠的なコールドプラズマを発生させることができる。しかも、大気圧下の燃焼排ガス中で直接に電子を加速して燃焼排ガスに衝突させることでプラズマ状態を発生するから、例えば真空容器内で電子を加速させてから金属箔膜を透過させて燃焼排ガスに衝突させるいわゆる電子ビーム式の場合に比較して、電子を加速するに要する電圧が低電圧で済むことと、放射線対策が不要であることとの相乗により、設備を安価に構成することができる。第3発明及び第4発明によれば、電気集塵機及びバグフィル

ターによりダストを除去できるから、ダスト中に含まれているダイオキシンも除去することができる。

〔0006〕

【発明の効果】従って本発明によれば、前処理や後処理を要することなく、かつ、窒素酸化物の発生量を少なくするように低酸素燃焼での焼却処理を維持しながらも、ガス状のダイオキシンを除去できるようになった。特に請求項2記載のようにすれば、設備的に安価に実施することができ、請求項3や4記載のようにすれば、ダスト中のダイオキシンも除去できる。

〔0007〕

【実施例】都市ゴミや産業廃棄物を焼却処理する設備は、図1に示すように、焼却炉1と、その焼却炉1からの燃焼排ガスを処理するプラズマ利用の排ガス処理装置とからなる。前記排ガス処理装置は、焼却炉1からの燃焼排ガス排出路2に電気集塵機3を設け、前記燃焼排ガス排出路2のうち電気集塵機3よりも下流側の部分を、コールドプラズマ状態の雰囲気にするためのプラズマ発生手段4を設け、もって、電気集塵機3で燃焼排ガス中のダストを除去し、ダストが除去された後の燃焼排ガスをプラズマ発生手段4でコールドプラズマ状態とすることにより燃焼排ガス中に含まれるガス状のダイオキシンを分解するように構成されている。前記プラズマ発生手段4は、燃焼排ガス中に短パルス荷電を印加して、電子を加速することにより、間欠的にコールドプラズマを発生する手段であって、立上りが100ns、パルス幅が数百ns（半値幅）の短パルスの高電圧を発生する電源装置4Aとその電源装置4Aで発生した短パルスの高電圧を燃焼排ガスに印加する放電セル4Bとからなる。従って、この排ガス処理装置によれば、燃焼排ガス中に含まれるダイオキシンのうち、ダストに含まれるものが電気集塵機3により除去され、ガス状のダイオキシン及び、電気集塵機3により捕捉されなかった非常に微細なダスト中のダイオキシンが、コールドプラズマ状態となることにより分解されて除去され、結果として、燃焼排ガス中の全ダイオキシンが除去されるように構成されている。

〔0008〕【別実施例】上記実施例では、電気集塵機3を用いてダスト中に含まれているダイオキシンを除去するように構成したが、図2に示すように、電気集塵機3に代えてバグフィルター5を設けてダスト中に含まれているダイオキシンを除去するように構成しても良い。上記実施例では、電気集塵機3以外の箇所をコールドプラズマ状態の雰囲気にしたが、図3に示すように、電気集塵機3内のうち集塵部3Aよりも下流側部分に放電セル4Bを設けてその下流側部分内をコールドプラズマ状態とするようにしても良い。

〔0009〕次に本発明者がダイオキシン削減効果を確認するために行った実験を示す。

1 実験に使用した装置の仕様

〈プラズマ発生手段の電源装置〉

入力電圧：単相AC100V 60Hz

入力電源：8A

出力電圧：30KV（パルスピーク）

パルス周波数：120Hz（可変）

パルス平均電流：30mA

10 〈プラズマ発生手段の放電セル〉

形状：同軸円筒コロナ電極

セル寸法：内径23mm（有効長さ600mm）

放電電極：直径0.5mm

〈放電セル用保温筒〉

形状：2分割円筒

寸法：外径450mm×内径350mm×高さ1520mm

2 実験要領

ゴミ焼却炉の燃焼排ガス排出路に設けた電気集塵機の出口ダクトから実排ガスを吸引して放電セルに導き、放電セルの入口と出口とでそれぞれ原ガスと処理ガスとを同量づつサンプリングし、GC/MS分析計にかけて、各塩素数（4，5，6，7，8）のポリ塩化ダイベンソバラダイオキシン（PCDDs）とポリ塩化ダイベンソフラン（PCDFs）との濃度（ng/Nm<sup>3</sup>）を測定した。測定は、ガス処理量を1.6l/min（放電セル内での滞留時間6秒）にした場合aと、3.2l/min（滞留時間3秒）にした場合bとで行った。他の条件は、処理ガス温度150℃、パルス周波数120Hz、ピーク電圧2約23KV、極性マイナスとした。

3 実験結果

測定結果を図4及び図5に示し、それを整理したものを表1に、除去率を表2にそれぞれ示す。図4及び図5で表した棒グラフでは、横軸に各種のPCDD及びPCDFをとり、縦軸に濃度をとっており、棒グラフにおける横軸上の4・5・6・7・8がそれぞれ塩素数4・塩素数5・塩素数6・塩素数7・塩素数8のPCDD及びPCDFを示し、白抜きの棒が入口の濃度測定結果、斜線入りの棒が出口の濃度測定結果をそれぞれ示す。また、表中のTEQは、ダイオキシンの毒性等価換算濃度（International TEQ）である。なお、場合aの滞留時間・一次電圧・一次電源及び、場合bの滞留時間・一次電圧・一次電源の実際の値は、73-80V・3.0-3.6A・3.2秒及び、75-77V・3.1-3.5A・6.3秒である。

〔0010〕

〔表1〕

滞留時間	総TEQ		総PCDDs		総PCDFs	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口
3.2秒	12	6.1	71.5	54.5	387	251
6.3秒	15	4.6	78.8	42.9	531	257

【0011】

\* \* 【表2】

滞留時間	TEQ除去率	PCDDs 除去率	PCDFs 除去率
3.2秒	47.3%	23.7%	35.0%
6.3秒	68.5%	45.5%	51.6%

【0012】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例を示す概略構成図

【図2】別実施例を示す概略構成図

【図3】別実施例を示す概略構成図

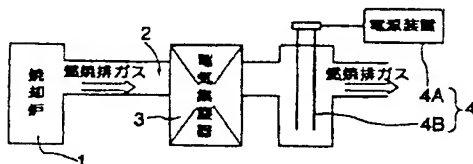
【図4】実験結果を示すグラフ

【図5】実験結果を示すグラフ

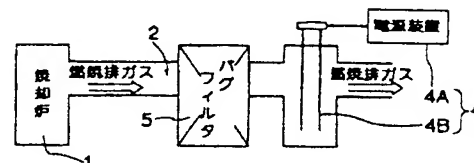
【符号の説明】

- 1 焼却炉
- 2 燃焼排ガス排出路
- 20 4 プラズマ発生手段
- 3 電気集塵機
- 5 バグフィルター

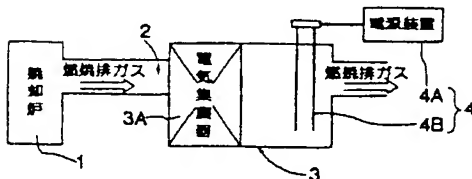
【図1】



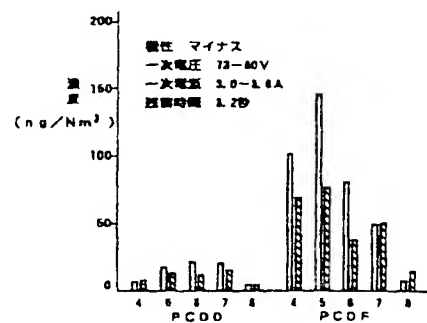
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

